



ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКАЯ КОГЕРЕНТНОСТЬ ПО ДАНЫМ SENTINEL-1 ДЛЯ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ (НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Трошко К.А.^{1,2}, Денисов П.В.¹

¹ ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

² Институт географии РАН



XVIII Всероссийская Открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»
Москва, 16-20 ноября 2020 г.

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
Российской академии наук



основан в 1918 году

Введение

В работе рассмотрена возможность применения **временной серии изображений интерферометрической когерентности** как источника сведений о деятельности на сельскохозяйственных угодьях. Этот параметр выбран ввиду его высокой чувствительности к изменениям, происходящим на наблюдаемой поверхности между двумя съемками.

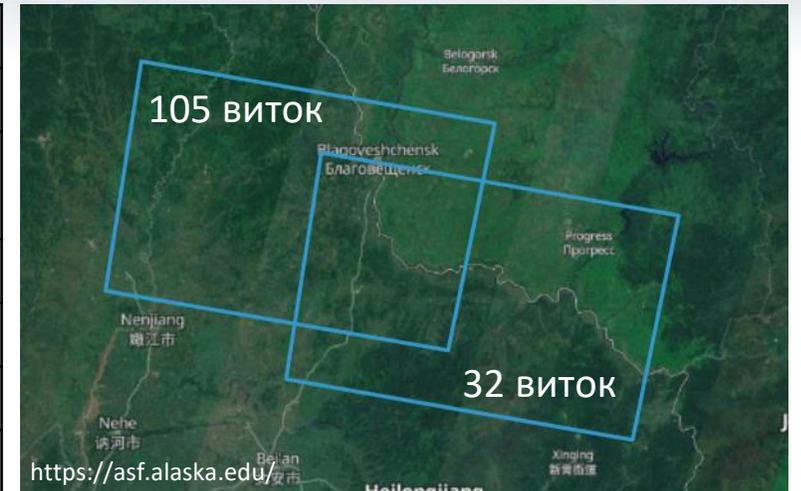
Район исследования



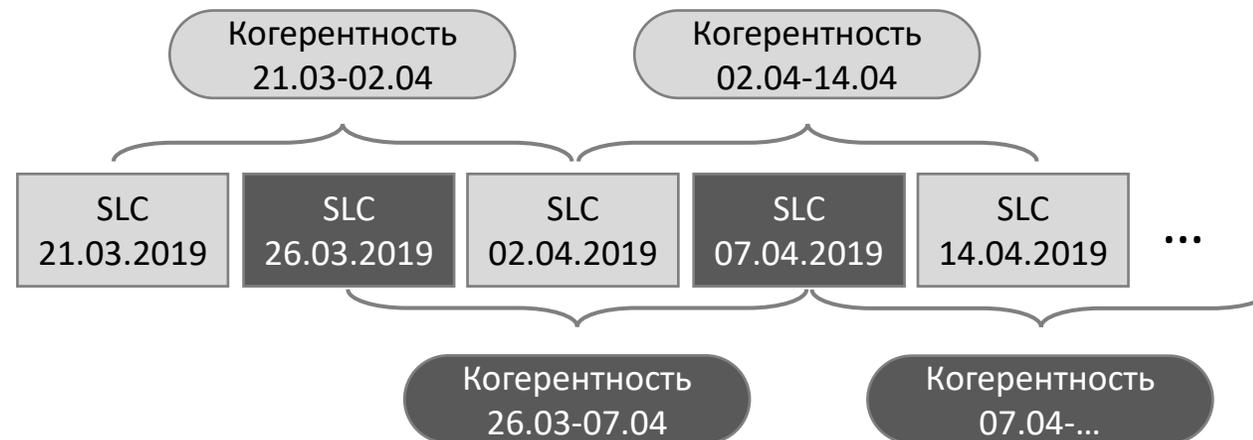
Эксперимент выполнен по территории Амурской области, где основными выращиваемыми сельскохозяйственными культурами являются соя (~80% от посевной площади) и зерновые (яровые пшеница и ячмень, кукуруза и др.).

Материалы и методы

Спутник / Съёмочная система	Sentinel-1A, -1B / C-band SAR	
№ / направление орбиты	32 / нисходящая	105 / нисходящая
Дата и время съёмки	21Мар-12Дек 2019 21:37 UTC	26Мар-3Дек 2019 21:45 UTC
Интервал между съёмками	В основном 12 суток	В основном 12 суток
Режим съёмки	Interferometric Wide Swath (IW)	
Поляризация	VV, VH	
Уровень обработки	SLC - single look complex	



Для каждой двух последовательных интерферометрических наблюдений Sentinel-1 выполнен расчёт когерентности

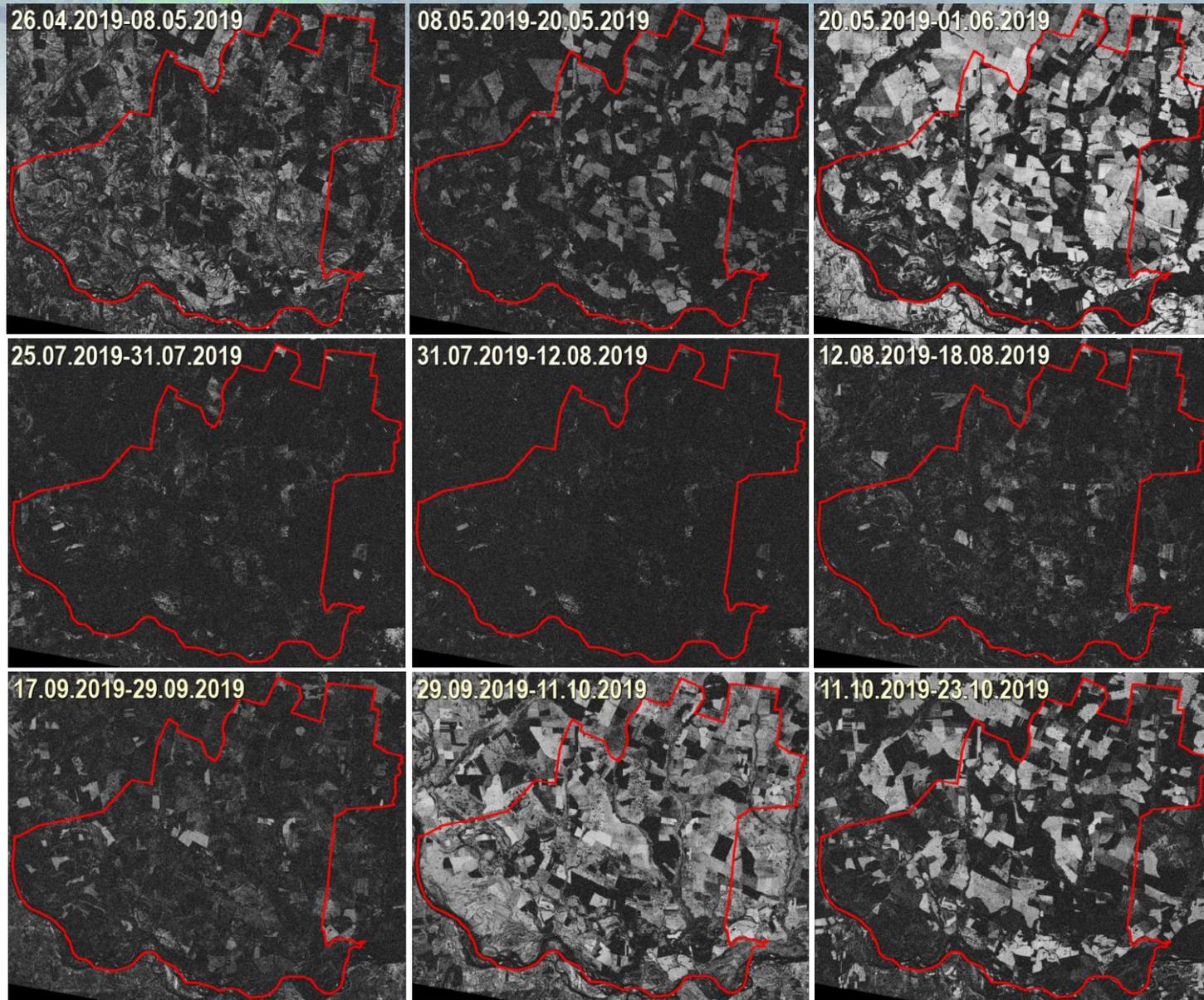


Результаты и обсуждение

Сопоставление серии изображений когерентности со снимками в оптическом диапазоне (Sentinel-2, Landsat-8/-7 и др.) показало, что **поведение когерентности в пределах сельскохозяйственных угодий в целом можно охарактеризовать следующим образом:**

- 1) **высокие значения когерентности** наблюдаются в пределах полей с открытой почвой, которая не подвергалась обработке между двумя съемками;
- 2) временная декорреляция и, как следствие, **низкие значения когерентности** (менее 0,3) наблюдаются в пределах полей, занятых вегетирующей растительностью в оба срока съемки, или участков, на которых между двумя съемками происходили существенные изменения (уборка посевов, предпосевная обработка почвы и др.).

Результаты и обсуждение



Примеры изображений когерентности (32 виток, VV)

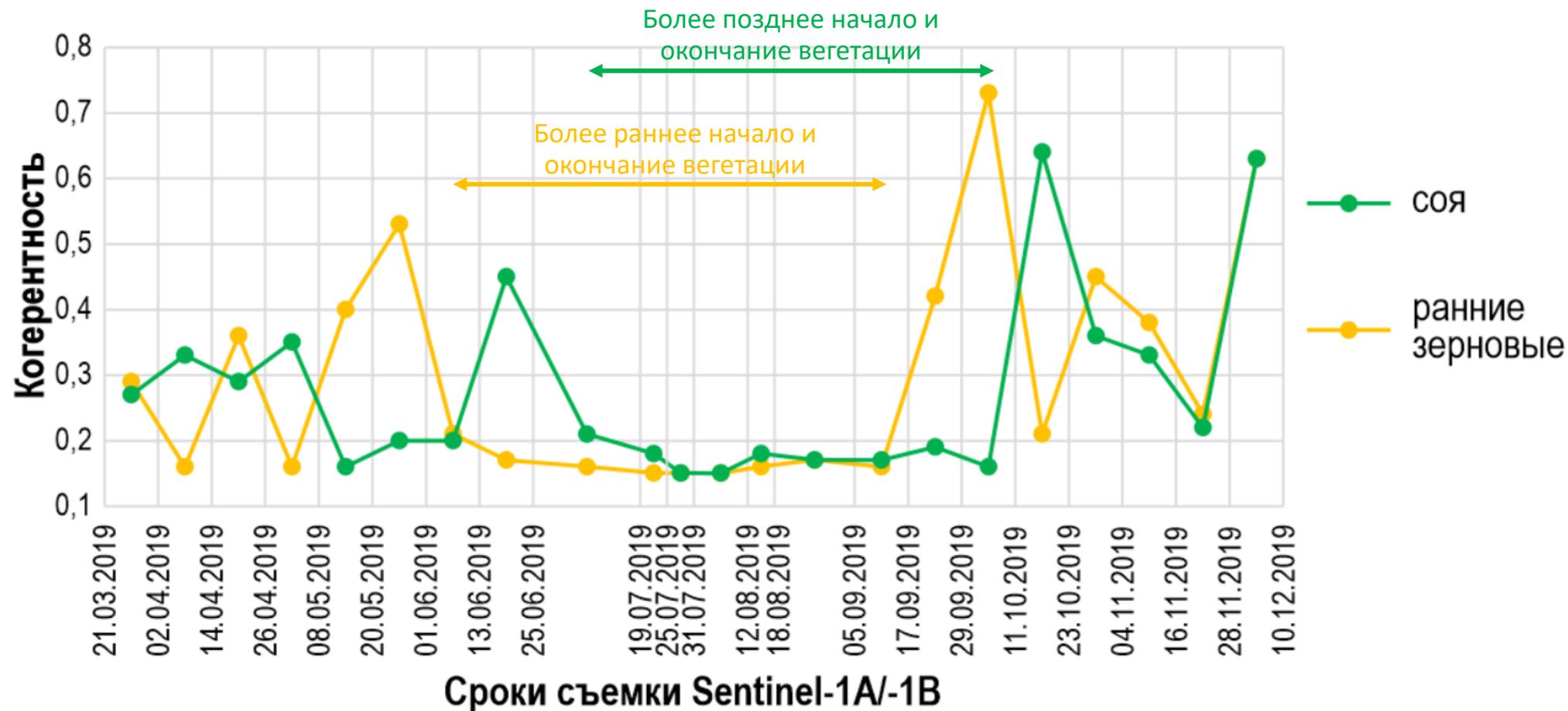
Весна – сев культур

Лето – вегетация посевов

Осень – уборка культур

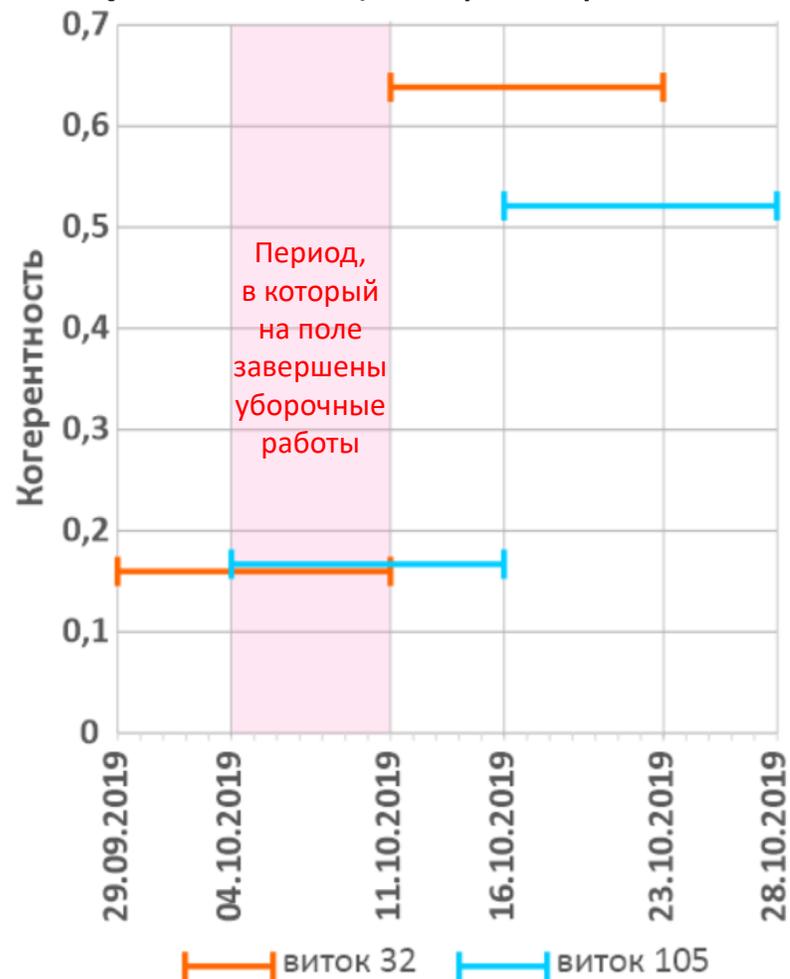
Результаты и обсуждение

Пример хода когерентности, усредненной в пределах полей (32 виток, VV)



Результаты и обсуждение

Определение сроков завершения уборочных работ по значениям когерентности (на примере поля сои)



Ход уборочных работ на спутниковых изображениях в оптическом диапазоне (на примере поля сои)



Созревшая соя



Стерня



Стерня и открытая почва



Открытая почва

Выводы

В целом интерферометрическая когерентность по данным Sentinel-1 является перспективным инструментом для отслеживания хода мероприятий на сельскохозяйственных угодьях. Определение сроков проведения этих мероприятий для большей части России возможно с ошибкой ± 6 суток (при 12-суточном интервале между интерферометрическими наблюдениями), в ряде случаев (при съемке территории со смежных витков, с восходящего и нисходящего витков) – с меньшей (например, в случае рассматриваемого района – $\pm 2,5 \dots 3,5$ суток).

Особую ценность изображения интерферометрической когерентности для мониторинга мероприятий на сельскохозяйственных угодьях приобретают при наличии облачности, препятствующей их наблюдению в оптическом диапазоне.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИГ РАН № АААА-А19-119022190168-8 при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-07-00816).